



FAKTOR RISIKO YANG BERHUBUNGAN DENGAN KADAR TIMAH HITAM DALAM DARAH

Fiqi Nurbaya[✉], Yuni Wjayanti

Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima 10 Maret 2010
Disetujui 16 April 2010
Dipublikasikan Juli 2010

Keywords:
Age
Duration of work
Pb

Abstrak

Dampak negatif Pb adalah penyebab potensial peningkatan akumulasi kandungan Pb dalam darah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor risiko yang berhubungan dengan kadar Pb dalam darah petugas operator SPBU 44.502.02 Semarang. Jenis penelitian ini adalah deskriptif analitik dengan pendekatan belah lintang. Populasinya adalah semua petugas operator SPBU 44.502.02 Semarang yang juga sebagai sampel. Instrumen penelitian ini adalah *atomic absorbtion flame emission spectrophotometer*, timbangan injak, *microtoice*, dan kuesioner. Dapat disimpulkan bahwa hal-hal yang mempengaruhi kadar timah hitam dalam darah adalah usia, masa kerja, status gizi, dan kebiasaan merokok.

Abstract

Negative impact of Pb is a potential cause in increasing accumulation of Pb content in the blood. The purpose of this study was to determine risk factors associated with levels of Pb in blood of oil pump station operators 44.502.02 Semarang. This type of research is a descriptive analytic cross sectional approach. Its population are all Semarang 44.502.02 oil pump station operators who also serve as samples. These research instruments are absorbtion flame atomic spectrophotometer emission, scales underfoot, microtoice, questionnaires. In conclusion, the factors influencing the content of black Pb in blood are age, duration of work, nutritional status, and smoking habits.

© 2010 Universitas Negeri Semarang

[✉] Alamat korespondensi:
Gedung F1, Lantai 2, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229
Email: nurbaya@yahoo.com

Pendahuluan

Kegiatan transportasi kendaraan bermotor merupakan sumber emisi bergerak yang mempunyai kontribusi besar terhadap penurunan kualitas udara. Kontribusi pencemar udara ini sangat dipengaruhi oleh kondisi sosial dan ekonomi di suatu wilayah. Semakin besar aktivitas ekonomi di suatu wilayah, akan meningkatkan sektor transportasinya, sehingga emisi udara yang dikeluarkan ke atmosfer juga semakin besar pula (Bappedal, 2003).

Menurut data dari Badan Pengendalian Dampak Lingkungan (Bappedal) tentang hasil pengukuran konsentrasi timah hitam yang dilakukan di depan hotel plaza Kota Semarang tahun 2003–2007 berturut-turut adalah 0,7; 1,2; 0,2; 0,15 dan 0,1 menunjukkan bahwa konsentrasi timah hitam menurun. Hal ini disebabkan karena pada saat ini penggunaan TEL sudah dikurangi dan diganti dengan MTBE (*Methyl Tetra Benzoat*) yang dapat mengurangi pengaruh timah hitam (Bappedal, 2003).

Timah hitam adalah suatu logam berat yang sangat berbahaya dan merupakan peracun syaraf (neurotoxin) (Lei *et al.*, 2010). Dampaknya merusak berbagai organ tubuh manusia, terutama sistem syaraf, sistem pembentukan darah, ginjal, sistem jantung, dan sistem reproduksi. Timah hitam juga dapat menyebabkan tekanan darah tinggi dan anemia. Dampak negatif dari bahaya timah hitam adalah bahwa pencemaran timah hitam dalam udara menurut penelitian merupakan penyebab potensial terhadap peningkatan akumulasi kandungan timah hitam dalam darah. Akumulasi timah hitam dalam darah yang relatif tinggi akan menyebabkan sindroma saluran pencernaan, kesadaran, anemia, kerusakan ginjal, hipertensi, neuromuskular, dan konsekuensi pathophysiologis serta kerusakan syaraf pusat dan perubahan tingkah laku (Amara *et al.*, 2010).

Semarang merupakan salah satu kota besar di Pulau Jawa. Seperti di kota-kota besar lainnya, aktivitas ekonomi juga terjadi di kota ini. Dengan besarnya aktivitas ekonomi di Kota Semarang disertai padatnya arus lalu lintas tentu akan meningkatkan besarnya sektor transportasi. Besarnya sektor transportasi akan berpengaruh terhadap jumlah kendaraan di Kota Semarang.

Data jumlah kendaraan menurut Badan Pusat Statistik (BPS), di Kota Semarang pada tahun 2004 adalah 584 bus; 833 truk; 1.762 colt, oplet, taksi; 1.827 mikrolet; 26.406 mobil dinas/pribadi, dan 104.777 sepeda motor. Komposisi sepeda motor adalah yang terbesar terhadap jumlah kendaraan bermotor di seluruh Indonesia termasuk di Kota Semarang. Antara tahun 2004-2006 jumlah sepeda motor berturut-turut adalah 104.777, 93.073, dan 93.088.

Kenaikan jumlah kendaraan tentunya akan diikuti oleh kenaikan jumlah konsumsi bensin. Padahal dalam bensin sengaja ditambahkan *tetra ethyl lead* (TEL) untuk menaikkan performance dari mesin, namun di sisi lain dapat menimbulkan adanya partikel timah hitam yang dapat merugikan kesehatan (BAPPEDAL, 2003).

Paparan timah hitam dapat dijumpai di beberapa tempat kerja, salah satunya adalah di SPBU (Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum) (Cabaravdic *et al.*, 2010). SPBU 44.502.02 merupakan salah satu SPBU yang terletak di Jalan Perintis Kemerdekaan No 198 Semarang. Letak yang strategis dan didukung dengan padatnya jumlah penduduk di sekitar SPBU menjadikan SPBU 44.502.02 ramai dikunjungi konsumen. Beberapa alasan yang mendasari konsumen untuk datang ke SPBU ini selain tempatnya yang strategis dan mudah dijangkau juga tersedianya fasilitas-fasilitas umum, seperti musolla dan kamar mandi/WC, serta terdapat tempat istirahat. Selain itu di sekitar SPBU juga terdapat restoran. Lingkungan yang aman, bersih, rapi, dan nyaman menjadi salah satu alasan ramainya SPBU ini. Adanya program “Pasti Pas” yang dicanangkan oleh Pertamina mampu menambah daya tarik masyarakat untuk mengunjungi SPBU ini. Berdasarkan laporan omset penjualan di SPBU 44.502.02 pada tanggal 19 September 2008 tentang penjualan pertamax, premium dan solar dapat diperkirakan bahwa jumlah kendaraan yang datang setiap harinya ke SPBU 44.502.02 ± 3500 kendaraan. Jumlah mobil ± 2500 dan motor ± 1000 .

Berdasarkan kondisi di atas, maka diangkat tentang faktor risiko yang berhubungan dengan kadar timah hitam dalam darah pada petugas operator SPBU 44.502.02 Semarang.

Metode

Jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian deskriptif analitik yang bertujuan untuk menggambarkan kejadian yang ada di populasi. Dengan pendekatan *cross sectional* sebab data dikumpulkan secara bersamaan, serta variabel diukur pada satu saat atau *point time approach*. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah usia, kondisi kesehatan, masa kerja, status gizi, kebiasaan merokok, dan variabel terikat: kadar timah hitam dalam darah.

Populasi dari penelitian ini adalah semua petugas operator SPBU 44.502.02 yang berjumlah 20 orang. Sampel dalam penelitian ini adalah semua petugas operator SPBU 44.502.02 yang berjumlah 20 orang. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah total sampel.

Analisis data menggunakan analisis univariat. Variabel yang akan di analisis adalah usia, kondisi kesehatan, masa kerja, status gizi, kebiasaan merokok dan kadar timah hitam dalam darah yang akan disajikan dalam bentuk tabel. Analisis bivariat meliputi uji korelasi digunakan untuk menganalisis hubungan antara

variabel usia dengan kadar timah hitam dalam darah, uji anova digunakan untuk menganalisis hubungan antara variabel masa kerja, status gizi dan kebiasaan merokok dengan kadar timah hitam dalam darah, dan uji t digunakan untuk menganalisis hubungan antara variabel kondisi kesehatan dengan kadar timah hitam dalam darah.

Hasil

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa rata-rata usia pekerja adalah 36,25 dengan nilai median 38, nilai modus 38, dan nilai SD 4,70022. Usia termuda adalah 27 tahun dan usia tertua adalah 43 tahun.

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa pekerja dengan kondisi sehat berjumlah 12 orang dengan persentase 60%, sedangkan pekerja dengan kondisi sakit berjumlah 8 orang dengan persentase 40%. Pekerja yang mempunyai status gizi normal berjumlah 17 orang dengan persentase 85%, sedangkan pekerja yang mempunyai status gizi gemuk berjumlah 3 orang dengan persentase 15%.

Tabel 1. Hubungan Kondisi Kesehatan, Masa Kerja, Status Gizi, Kebiasaan Merokok dengan Kadar Timah Hitam dalam Darah

Variabel	Kadar Timah Hitam Dalam Darah (Pb)		
	Mean	SD	Nilai p
Kondisi Kesehatan			
Sehat	50,3433	23,12998	0,623
Sakit	45,4888	18,00893	
Masa Kerja			
Baru	24,4200	7,82795	0,001
Sedang	39,8117	7,37244	
Lama	63,1480	17,93501	
Status Gizi			
Normal	42,2871	15,69684	0,001
Gemuk	83,0500	6,66915	
Kebiasaan Merokok			
Berat	83,0500	6,66915	0,001
Sedang	64,2067	14,06012	
Ringan	41,6000	11,93820	
Tidak	35,3622	11,73375	

Pekerja yang mempunyai masa kerja baru berjumlah 4 orang dengan persentase 20%, pekerja yang mempunyai masa kerja sedang berjumlah 6 orang dengan persentase 30%, dan pekerja yang mempunyai masa kerja lama berjumlah 10 orang dengan persentase 50%.

Pekerja yang tidak merokok berjumlah 9 orang dengan persentase 45%, pekerja yang termasuk kategori perokok ringan berjumlah 5 orang dengan persentase 25%, pekerja yang termasuk kategori perokok sedang berjumlah 3 orang dengan persentase 15%, dan pekerja yang termasuk kategori perokok berat berjumlah 3 orang dengan persentase 15%.

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa rata-rata kadar timah hitam dalam darah pekerja adalah 48,4015 dengan nilai median dan modus masing-masing adalah 44,7050 dan 14,25. Kadar timah hitam terendah dalam darah pekerja adalah 14,25 µg/ml dan tertinggi adalah 90,75 µg/ml.

Variabel usia dan variabel kadar timah hitam dalam darah memiliki skala rasio, data terdistribusi normal setelah dilakukan uji normalitas data dengan *kolmogorrov smirnov*. Hasil analisis bivariat dengan menggunakan uji korelasi *pearson product moment*, didapatkan nilai $p = 0,531 (> 0,005)$. Dari hasil analisa dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara usia dengan kadar timah hitam dalam darah pada petugas operator SPBU 44. 502. 02 Semarang.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara usia dengan kadar timah hitam dalam darah pada petugas operator SPBU 44. 502.02 Semarang. Hasil ini didasarkan pada hasil uji korelasi *pearson product moment* yang diperoleh nilai $p = 0,531$ lebih besar dari 0,05.

Tidak adanya hubungan antara usia dengan kadar timah hitam dalam darah disebabkan karena banyaknya umur seseorang tidak menjamin selalu terpapar timah hitam. Semakin muda umur justru semakin serius dampaknya. Terutama janin dan balita sangat peka terhadap paparan timah hitam (Soemarwoto,

2005). Anak-anak adalah kelompok yang paling rentan terhadap timah hitam karena sistem otak dan syarafnya belum berkembang penuh, sehingga penyerapan timah hitam dibandingkan proporsi berat tubuh jauh lebih tinggi dibandingkan orang dewasa. Hasil penelitian Dr. Puji Lestari (ITB) menunjukkan, lebih dari 50% anak sekolah memiliki kadar timbal melampaui ambang batas 10 5g/dl darah. Menurut hasil penelitian UI, di Jakarta lebih dari 30% anak sekolah memiliki kadar melampaui ambang batas, meskipun bensin di Jakarta sudah bebas timbal (Sudarmaji, 2006).

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara kondisi kesehatan dengan kadar timah hitam dalam darah pada petugas operator SPBU 44. 502.02 Semarang. Hasil ini didasarkan pada hasil uji *t-test* didapatkan nilai $p = 0,623$ lebih besar dari 0,05.

Dalam penelitian ini pekerja yang kondisinya sehat justru mempunyai kadar timah hitam yang lebih tinggi dibandingkan dengan pekerja yang kondisinya sakit. Kondisi kesehatan tidak berpengaruh karena kondisi kesehatan pekerja hanya ditanyakan saja berdasarkan keluhan subjektif dan keluhan penyakit, tidak menggunakan pemeriksaan klinis. Sedangkan untuk membuktikan apakah seseorang benar-benar sakit harus menggunakan pemeriksaan medis (Ardyanto, 2005; BPKK dan Hiperkes, 2003).

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa ada hubungan antara masa kerja dengan kadar timah hitam dalam darah pada petugas operator SPBU 44. 502.02 Semarang. Hasil ini didasarkan pada hasil uji anova didapatkan nilai $p = 0,001$ lebih kecil dari 0,05.

Dalam penelitian ini pekerja yang masa kerjanya lebih lama mempunyai rata-rata kadar timah hitam yang lebih tinggi. Hal ini disebabkan karena pekerja dengan masa kerja yang lebih lama akan mempunyai kecenderungan terpapar timah hitam lebih lama sehingga kadar timah hitam yang lebih tinggi dalam darahnya (Riyadina dkk., 2002).

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa ada hubungan antara status gizi dengan kadar timah hitam dalam darah pada petugas operator SPBU 44. 502.02 Semarang. Hasil ini didasarkan pada hasil uji *t-test* didapatkan

kan nilai $p < 0,001$ lebih kecil dari 0,05.

Dalam penelitian ini pekerja dengan status gizi lebih mempunyai kadar timah hitam yang lebih tinggi. Seorang pekerja dengan status gizi kurang atau lebih berisiko terpapar timah hitam lebih berat dibandingkan dengan seorang pekerja dengan status gizi cukup atau baik. Karena status gizi pada seseorang akan berpengaruh terhadap kekuatan daya tahan dan respon imunologi terhadap penyakit (Pusat Sarana Pengendalian Dampak Lingkungan, 2007). Status gizi merupakan gambaran keseimbangan antara kebutuhan zat gizi dan masukan gizi yang diukur dengan melihat Indeks Masa Tubuh (IMT) (Supariasa, Bakri, Fajar, 2002).

Efek buruk timah hitam sangat dipengaruhi oleh status gizi seseorang dan umur. Ratcliffe menulis tentang diet rendah kalsium pada tikus berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Six dan Goyer tahun 1970. Ternyata ditemukan bahwa diet rendah kalsium menyebabkan peningkatan kadar timah hitam dalam jaringan lunak dan efek racun pada sistem hematopoietik. Penelitian yang dilakukan oleh Mahaffey *et al.* pada tahun 1973, menemukan pada hewan percobaan bahwa diet rendah Ca dan P meningkatkan absorpsi timah hitam di usus. Penelitian lain yang dilakukan oleh Mahaffey pada tahun 1974 menduga bahwa defisiensi zat besi meningkatkan absorpsi timah hitam. Papnioannou tahun 1978 dalam penelitiannya menemukan adanya penurunan kadar timah hitam dalam darah pekerja pabrik aki setelah pemberian zinc dan vitamin C secara terus menerus selama 6 bulan walaupun paparan tetap berlangsung (Winarti, 2000).

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa ada hubungan antara kebiasaan merokok dengan kadar timah hitam dalam darah pada petugas operator SPBU 44. 502.02 Semarang. Hasil ini didasarkan pada hasil uji anova didapatkan nilai $p < 0,001$ lebih kecil dari 0,05.

Dari hasil penelitian diperoleh bahwa pekerja yang tidak merokok mempunyai rata-rata kadar timah hitam dalam darahnya sebesar $35,3622 \mu\text{g/ml}$. Pekerja dengan kategori perokok berat mempunyai rata-rata kadar timah hitam dalam darahnya sebesar $83,05 \mu\text{g/ml}$. Hal ini disebabkan karena merokok dapat memper-

cepat absorpsi timah hitam ke dalam tubuh. Hal ini bisa terjadi karena asap bersifat iritan dan bisa menyebabkan kakunya cilia/rambut getar pada saluran pernapasan sehingga tidak berfungsi sebagaimana mestinya. Disamping itu, rokok yang bahan bakunya diambil dari tembakau dalam proses penanganannya sering menggunakan pestisida yang juga mengandung bahan dasar timah hitam (Hardiono, 2000).

Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil simpulan bahwa tidak ada hubungan antara usia dan kondisi kesehatan dengan kadar timah hitam dalam darah pada petugas operator SPBU 44. 502. 02 Semarang. Ada hubungan antara masa kerja, status gizi, dan kebiasaan merokok dengan kadar timah hitam dalam darah pada petugas operator SPBU 44. 502. 02 Semarang.

Sedangkan saran yang dapat diberikan adalah bagi SPBU 44. 502. 02 Semarang perlu dilakukan pemeriksaan berkala untuk memantau kesehatan petugas operator. Sebaiknya pemeriksaan berkala tersebut perlu ditambahkan pemeriksaan kadar timah hitam dalam darah. Selain itu dapat memasang poster atau gambar mengenai dampak negatif paparan timah hitam terhadap kesehatan dan memberikan APD terutama berupa masker.

Bagi petugas operator SPBU 44. 502. 02 Semarang sebaiknya perbanyak mengkonsumsi vitamin C, karena berdasarkan penelitian vitamin C dapat menurunkan kadar timah hitam dalam darah jika dikonsumsi secara terus menerus. Selain itu untuk mengurangi penyerapan kadar timah hitam sebaiknya para petugas operator memakai APD yang berupa masker. Karena masih banyak petugas operator yang tidak memakai masker. Petugas operator sebaiknya memperbanyak mengkonsumsi air putih. Sebaiknya 2 liter/hari atau 8 gelas dan perlu peningkatan kesadaran untuk mengurangi kebiasaan merokok, misalnya mengganti rokok dengan mengkonsumsi permen. Petugas operator hendaknya membeli makanan yang dijual di pinggir jalan, terutama makanan yang digoreng dengan minyak dan tidak tertutup.

Daftar Pustaka

- Amara, J.H., Rezende, V.B., Quintana, S.M., Gerlach, R.F., Barbosa, J.F. and Santos, J.E.T. 2010. The Relationship between Blood and Serum Lead Levels in Peripartum Women and Their Respective Umbilical Cords. *Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology*, 107: 971-975
- Ardyanto, D. 2005. Deteksi Pencemaran Timah hitam Dalam Darah Masyarakat yang Terpajan Timbal (Plumbum). *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 2 (1): 67-76
- Balai Pengembangan Keselamatan Kerja dan Hipertes Propinsi Jawa Tengah. 2003. Laporan Hasil Pemeriksaan Kandungan Timbal (Pb) Dalam Tubuh Manusia di Semarang. Semarang: Bappedal
- Cabaravdi, C.M., Mijanovic, M., Kusturica, J. and Cabaravdic, A. 2010. Occupational Exposure of Workers a Gas Station to Inorganic Lead. *Med Arh*, 64 (2)
- Hardiono. 2000 Pengaruh Pb Terhadap Kesehatan Pekerja. *Kesehatan Masyarakat*, 62: 6-9
- Lei, M., Zhang, Y., Khan, S., Qin, P.F. and Liao, B.H. 2010. Pollution, Fractionation, and Mobility of Pb, Cd, Cu, and Zn in Garden and Paddy Soils from a Pb/Zn Mining Area. *Environ Monit Assess*, 168: 215-222
- Pusat Sarana Pengendalian Dampak Lingkungan. 2007. *Pemantauan Kadar Pb dalam Udara Ambien*. Jakarta: Debuti Bidang Pembinaan Sarana Teknis dan Peningkatan Kapasitas
- Riyadina, W., Notosiswoyo, M., Sirait, A.M. dan Tana, L. 2002. Hubungan antara Plumbum (Pb) Dalam Darah dengan Hipertensi Pada Operator Pompa Bensin (SPBU). *Penelitian Kesehatan*, 30 (2): 81-87
- Soemarwoto, O. 2005. Gasohol Bensin Tanpa Timbal, <http://www.mimbar-opini.com/mod.php?mod=publisher&op=viewarticle&artid=908>
- Sudarmaji. 2006. Toksikologi Logam Berat Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) dan Dampaknya. *Kesling*, 2 (2): 129-142
- Supariasa, I.D.N., Bakri, B. dan Fajar, I. 2002. *Penilaian Status Gizi*. Jakarta: EGC
- Winarti, M. 2000. Hubungan Antara Paparan Timbal dengan Ensefalopati dan Kanker Otak. *Majalah Kedokteran Indonesia*, 50 (2): 91-96